

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



09/881044

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 29 645.9

Anmeldetag: 15. Juni 2000

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Adressierung von
Netzwerkkomponenten

IPC: H 04 L 12/403

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Weihmayer



DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E-BK
31.05.2000

Zusammenfassung

Verfahren zur Adressierung von Komponenten (2 bis 6) eines ersten Netzwerks (1), insbesondere bei Datenbussystemen in Verkehrsmitteln, bei dem jeder Komponente (2 bis 6) eine erste Adresse für die gegenseitige Kommunikation innerhalb des Netzwerks (1) zugewiesen wird und die ersten Adressen in einem Zentralregister (10) abgespeichert werden, wobei zumindest eine bestimmte Komponente (4, 6) des ersten Netzwerks (1) mit einem anderen Netzwerk (15) kommuniziert, diese Komponente (4, 6) beim Einwählen ins zweite Netzwerk (15) von diesem eine zweite Adresse (IP-Adr) zugewiesen bekommt und innerhalb des ersten Netzwerks (1) eine Adressierung aufgrund von funktionsspezifischen Adressbestandteil (FunktionsAdr) erfolgt, wobei über gleiche funktionsspezifische Adressbestandteile (FunktionsAdr) gleiche Funktionsblöcke (8, 9, 11, 12) der Komponenten (2 bis 6) angesprochen werden.

(Fig. 1)

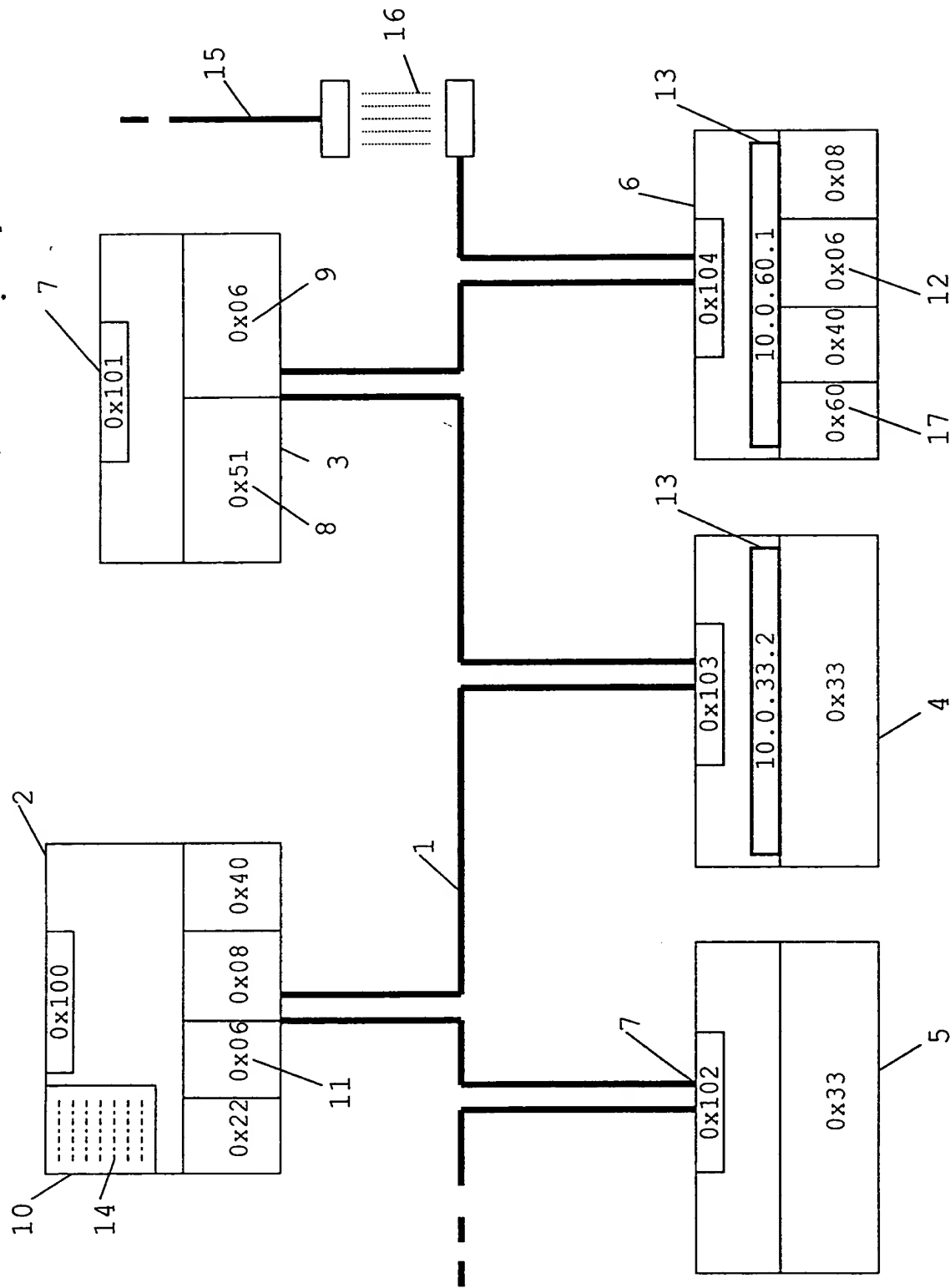


Fig. 1

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E-BK
31.05.2000

Verfahren zur Adressierung von Netzwerkkomponenten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Adressierung von Komponenten eines Netzwerks, insbesondere bei Datenbussystemen in Verkehrsmitteln, bei dem jeder Komponente eine erste Adresse für die gegenseitige Kommunikation innerhalb des Netzwerks zugewiesen wird und die ersten Adressen in einem Zentralregister abgespeichert werden.

Elektronische Komponenten in Verkehrsmitteln, bspw. Flugzeugen, Schiffen, Zügen oder Kraftfahrzeugen, werden heute nicht mehr über eine Vielzahl einzelner Kabelstränge miteinander verbunden, die zu Kabelbäumen zusammengefasst sind, sondern über ein oder mehrere Netzwerke. Diese Netzwerke werden im Verkehrsmittel als Datenbus bezeichnet und können als ringförmig oder sternförmig mit den Komponenten verbundenen Metallleitern oder beim optischen Datenbus aus Glasfaser- oder transparenten Kunststoff-Datenbusleitungen bestehen.

Ein zentrales Thema bei Fahrzeugdatenbussen ist die Adressierung der einzelnen Komponenten. Da bei der Herstellung des Fahrzeugs viele Varianten möglich sind, bringt dies auch eine unterschiedliche Konfiguration des Datenbusses und dessen Komponenten mit sich. So können einzelne Komponenten wegfallen oder auch mehrfach vorgesehen sein. Um sicherzustellen, dass jede einzelne Komponente des Datenbusses für den Datenverkehr bekannt ist, und um jede Komponente auch definiert ansprechen zu können, wird für jede Komponente eine Adresse vergeben.

Die DE 198 27 337 A1 zeigt einen Datenbus, wie er bevorzugt bei der Unterhaltungselektronik eingesetzt wird. Dabei handelt es

sich um eine zeitsynchrone Datenübertragung, bei der die übertragenen Daten durch die Verwendung eines Codewortes zu Beginn jedes Datenframes synchronisiert werden. Die Adresse wird zusammen mit den zu übertragenden Daten über die Datenleitung übertragen. Die Adressierung muss jedoch bei einer Umkonfiguration des Systems jedesmal neu vergeben werden.

In der US 5,732,074 ist eine drahtlose Kommunikation zwischen einem in einem Kraftfahrzeug eingebauten CAN-Datenbus und einem mit dem Internet verbundenen Steuerrechner offenbart. Der Steuerrechner ist dabei über die im Internet übliche Internet-Protokoll-Adressierung (IP-Adr) ansprechbar. Einer am CAN-Datenbus vorgesehenen Komponente wird eine derartige IP-Adresse zugewiesen, so dass diese vom Internet aus ansprechbar ist. Innerhalb des CAN-Datenbusses werden die einzelnen Komponenten jedoch nicht mit einer die Komponenten bezeichnenden Netz- oder Geräteadresse angesprochen, sondern mit dem beim CAN-Protokoll üblichen Identifier, der jeder Nachricht eine bestimmte Priorität zuordnet. Es ist beim CAN also keine Adresse für die Zielkomponente vergeben, sondern die Nachricht selbst ist über den Identifier gekennzeichnet und lässt sich dadurch von den anderen Nachrichten unterscheiden. Prinzipiell wird dann jede der Nachrichten von jeder Komponente empfangen, wobei die Komponenten dann die einzelnen Nachrichten aufgrund der Identifier selektieren. Dabei muss jede Komponente eine Auflistung beinhalten, welche Nachricht mit welchem Identifier empfangen werden soll. Die Nachrichten werden beim CAN also nicht mit Adressen verkettet, die eine bestimmte Zielkomponente am Datenbus beschreibt, sondern mit Identifier, die eine bestimmte Nachricht bezeichnet. Der CAN-Datenbus hat keine Adressierung in dem Sinne, dass Zieladressen vergeben werden.

Die DE 40 37 143 A1 zeigt ein Steuerungssystem mit einem zentralen Steuergerät und mehreren Komponenten, die zur gegenseitigen Kommunikation mittels eines Datenbusses miteinander vernetzt sind. Nach dem Einschalten des Systems ermittelt jede Komponente ihre logische Geräteadresse über ein festgelegtes

Verfahren. Die Adressierung untereinander erfolgt dabei über eine Datenleitung des Datenbusses. Wird das Gesamtsystem bspw. über den Zündschlüssel eingeschaltet, so werden die Komponenten mit Strom versorgt und jede Komponente ermittelt ihre logische Geräteadresse. Die von einer Komponente vergebene Adresse wird zusammen mit der Nachricht übertragen, um die Nachricht der ausgewählten Komponente zuzuordnen. Die Konfiguration des Gesamtsystems kann unabhängig von der Betriebsspannung in einem zentralen Steuergerät und/oder den einzelnen Komponenten gespeichert werden und muss nur bei der Erstinbetriebnahme und/oder einem Komponentenaustausch neu abgefragt und/oder abgespeichert werden.

Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs genannte Verfahren derart weiterzubilden, dass eine differenzierte Adressierung der Komponenten, insbesondere bei komplexen Netzwerken, durchgeführt werden kann. Dabei sollen ausgewählte Komponenten auch von einem anderen Netzwerk, bspw. dem Internet, vereinfacht adressierbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist vorgesehen, dass zumindest eine bestimmte Komponente des ersten Netzwerks mit einem anderen Netzwerk kommuniziert, dass diese Komponente beim Einwählen ins zweite Netzwerk von diesem eine zweite Adresse zugewiesen bekommt und dass innerhalb des ersten Netzwerks eine Adressierung aufgrund von funktionsspezifischen Adressbestandteil erfolgt, wobei über gleiche funktionsspezifische Adressbestandteile gleiche Funktionsblöcke der Komponenten angesprochen werden.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass bei komplexen Datenbussystemen in Verkehrsmitteln die Adressierung der einzelnen Komponenten entscheidend verbessert werden kann, wenn eine Adressierung über einen funktionsspezifischen Bestandteil der Adresse erfolgt. Ausgangspunkt für die Erfindung sind Datenbussysteme in Kraftfahrzeugen, bei denen im Gegensatz zum CAN-Protokoll, jeder Komponente am Datenbus eine Adresse zugewiesen

wird. Dabei besteht das Problem, dass sich bei Austausch der Komponenten oder einer Störung die Zieladressen ändern können. Der Vorteil bei einer funktionsspezifischen Adressierung ist, dass eine Komponente über ihren Hauptfunktionsblock angesprochen werden kann und sich beim Komponententausch zwar die Geräteadresse ändert, aber nicht die Funktion.

Ausgehend von optischen Datenbussen ist innerhalb des Datenbusses, neben der Standardkommunikation, bspw. D2B- oder MOST-Protokoll, eine erste Adressierungsart vorgesehen, die die funktionsspezifischen Adressbestandteile verwendet. Außerdem können die ersten Adressen in der Art des Internet-Protokolls aufgebaut sein, so dass innerhalb des Datenbusses die Möglichkeit besteht quasi wie beim Internet zu adressieren, wobei jedoch ein Teil dieser Adresse der funktionsspezifische Bestandteil ist.

Unabhängig von dieser erfindungsgemäßen Adressierung innerhalb des Datenbus ist eine der Komponenten am Datenbus vorgesehen, um mit einem anderen Netzwerk, bspw. dem Internet, zu kommunizieren. Beim Aufbau der Kommunikation erhält dann diese Komponente eine zweite Adresse, die ihr vom Internet zugewiesen wird. Die erste Adresse der Komponente ist aus Sicherheitsgründen für das Internet nicht sichtbar. Vorteilhafterweise kann dann eine Komponente eines Netzwerks von einem anderen Netzwerk aus angesprochen werden, ohne dass dabei im anderen Netzwerk die lokale Adresse oder Position der Komponente im ersten Netzwerk bekannt sein muss.

Die Komponente für die Kommunikation mit dem anderen Netzwerk besitzt erfindungsgemäß zwei Adressen, nämlich die erste Adresse für die Kommunikation innerhalb des Datenbusses und die zweite Adresse des zweiten Netzwerks. Die Komponente die vom zweiten Netzwerk aus ansprechbar sein soll, bspw. eine Kommunikationskomponente, ordnet die Adressen der Kommunikationsrichtung zum einen oder anderen Netzwerk hin entsprechend zu.

Die Adressierung im einen Netzwerk, bspw. dem Datenbus, kann einerseits über einen Adressbestandteil erfolgen, der die örtliche Anordnung der Komponenten entlang des Datenbusses beschreibt, wie dies bspw. beim D2B- oder MOST-Protokoll der Fall sein kann, und/oder über einen funktionspezifischen Adressbestandteil der die Funktion einer Komponente oder deren untergeordneten Funktionsblöcke beschreibt. Die meisten Komponenten sind als Steuergerät ausgeführt, wobei die Funktionsblöcke bestimmte Einheiten bezeichnen, wie bspw. ein Verstärker oder eine Einheit, die das Autotelefon steuert. Jeder Funktionsblock kann aus Hardware und zugeordneter Software bestehen.

Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht nun darin, dass jede anzusprechende Komponente des einen Netzwerks über den funktionspezifischen Adressbestandteil eines Funktionsblocks adressiert wird. Dadurch kann beispielsweise das Steuergerät für die Internetkommunikation oder Satellitennavigation innerhalb des Datenbusses adressiert werden, indem die funktionspezifische Adresse für die Funktionsgruppe Internetkommunikation bzw. Satellitennavigation verwendet wird.

Zwei Aspekte sind hierbei besonders vorteilhaft. Der erste Aspekt besteht darin, dass die erste Adresse zum Adressieren einer Komponente im ersten Netzwerk den funktionspezifischen Adressbestandteil verwendet. Dadurch muss bei der Ansteuerung ausgehend vom anderen Netzwerk, bspw. dem Internet, lediglich die IP-Adresse der anzusprechenden Komponente und die gewünschte Funktion der Zielkomponente bekannt sein und nicht an welchem Ort genau eine Komponente oder Funktionsgruppe angeordnet ist.

Der zweite vorteilhafte Aspekt besteht darin, dass eine Komponente des ersten Netzwerks über ihren Hauptfunktionsblock angesprochen wird. Dadurch kann eine auf die örtliche Anordnung bezogene Adresse vermieden werden. Infolgedessen verändert sich die erste Adresse nicht bei einer Umkonfiguration im ersten Netzwerk, solange der Hauptfunktionsblock mit der Komponente

verknüpft bleibt. Die Adressierung soll auch bei Austausch einzelner Komponenten, bspw. bei einem Wartungsvorgang der Fahrzeugelektronik, die Datenversorgung mehrerer gleichartiger Komponenten in unterschiedlichen Funktionsgruppen unterstützen. Bevorzugt ist der Hauptfunktionsblock der für eine Komponente charakteristische Funktionsblock.

Das erste Netzwerk wird vom zweiten Netzwerk, bspw. dem Internet, aus angesprochen. Dabei ist lediglich die Komponente mit einer zugewiesenen zweiten Adresse, bspw. einer Internet-Protokoll-Adresse sichtbar. Diese zweite Adresse kann bspw. von einem Internet-Provider dynamisch vergeben werden, d.h. die Komponente erhält vom Internet beim Verbindungsaufbau eine Adresse zugewiesen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird die Internet-Protokoll-Adressierung auf das erste Netzwerk abgebildet. Dadurch sind im ersten Netzwerk die Komponenten neben der für das erste Netzwerk üblichen Standardadressierung auch über die Internet-Protokoll-Adressierung anzusprechen. Bei der Kommunikation mit dem zweiten Netzwerk wird dann die interne quasi-IP-Adressierung des ersten Netzwerks innerhalb der Kommunikationskomponente auf die externe IP-Adressierung umgesetzt, mit der das Internet angesprochen werden kann. Dadurch kann das Internet-Protokoll im ersten Netzwerk, nach der Umsetzung in der entsprechenden, mit dem Internet kommunizierenden Komponente, verwendet werden. Folglich können bspw. Internet-Applikationen, Software und auch Internet-Browser die Komponenten des ersten Netzwerks ansprechen und deren Informationen nutzen. Die internen Adressen des ersten Netzwerkes werden vom Netzwerkmaster durch Platzhalter im Zentralregister vergeben und werden beim Starten des Systems festgelegt.

Beim Hochfahren des Systems, insbesondere beim Starten des Kraftfahrzeugs, werden nacheinander erste Adressen in ein Zentralregister einer Komponente geladen. Die Komponente mit dem Zentralregister wird als Netzwerkmaster bezeichnet. Zunächst

wird die logische Adresse einer dem Netzwerkmaster am Netz benachbarten Komponente im Zentralregister abgelegt. Die nächste logische Adresse die im Zentralregister abgespeichert wird, ist die der bezogen auf das Netz örtlich folgenden Komponente. Auf diese Weise werden nacheinander die logischen Adressen der Komponenten derart abgelegt, das aufgrund dieser logischen Adresse bekannt ist, an welchem Netzknoten eine Komponente am Datenbus angeordnet ist. Dadurch lassen sich die einzelnen Komponenten über den logischen Adressbestandteil der ersten Adressen ansprechen. Vorteilhafterweise können die Netzkomponenten die im Zentralregister gespeicherten ersten Adressen auswerten, um die Konfiguration des gesamten Systems zu überprüfen.

Zusätzlich zu der logischen Adressierung der Komponenten/Geräte ist noch die funktionale Adressierung vorgesehen. Dabei werden die Komponenten in Funktionsblöcke untergliedert. Auf diese Weise kann jeder Funktionsblock unabhängig von der logischen Adresse der Komponente, der der Funktionsblock zugeordnet ist, über den funktionsspezifischen Adressbestandteil angesprochen werden. Ist ein Funktionsblock im System mehrfach vorhanden, so ist ein zusätzlicher Identifikationsadressbestandteil vorgesehen. Wenn eine Funktionsgruppe im System mehrfach vorhanden ist, wird diese bei der Funktionsadressierung über den funktionsspezifischen und über den Identifikationsadressbestandteil angesprochen.

Dadurch sind die Steuergeräte, elektrischen Schaltungen oder die Funktionsblöcke über den Datenbus und damit die Datenschnittstelle des betreffenden Steuergeräts alternativ zur oder in Kombination mit der logischen Adressierung über die Funktionsadressierung ansprechbar. Es kann nun vorgesehen sein, dass der Netzknoten, an dem eine Komponente angeordnet ist, über die logische Adressierung angesprochen wird und der betreffende Funktionsblock am Datenbus über den funktionsspezifischen Adressbestandteil angesprochen wird.

Bei einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird ein weiterer Adressbestandteil der Adresse durch den Netzwerkmaster vergeben, aus dem eine von verschiedenen gleichartigen Komponenten eindeutig bestimmt wird. Dieser sogenannte Identifikationsadressbestandteil ist bevorzugt ein Codewort, bspw. eine natürliche Zahl, die in aufsteigender Reihenfolge jeweils gleiche oder ähnliche Funktionsblöcke einer oder mehrerer Komponenten zur gegenseitigen Unterscheidung kennzeichnet. Die Zahl „0“ wird an eine Funktionsgruppe bspw. dann vergeben, wenn diese im gesamten System nur einmal vorkommt. Die nächsthöhere Zahl ergeht bspw. an den nächsten sich bei der zentralen Komponente anmeldenden Funktionsblock, wenn mehrere dieser Funktionsblöcke im System vorhanden sind.

Beim ersten Hochfahren des Systems werden die eine Komponente betreffenden Adressen von dem Netzwerkmaster über den Datenbus kopiert und in der abfragenden Komponente im dezentralen Speicher abgelegt. Ein System gemäß der vorliegenden Beschreibung besteht bevorzugt aus einem Netzwerkmaster, der bei Neukonfiguration oder beim Hochfahren des Systems die Adressen aller Komponenten erhält, und anderen Komponenten, die nur die jeweils sie selbst betreffenden Adressen anderer Komponenten abspeichern. Der Netzwerkmaster weist bevorzugt ein Zentralregister im Speicherbereich auf, in das die Adressen aller Komponenten übertragen werden. Diese Übertragung erfolgt beim Hochfahren des Systems durch Übertragung der Adressen von den einzelnen Komponenten an den Netzwerkmaster oder gegebenenfalls von einem externen Computer über ein Interface zum Datenbus und dann zum Netzwerkmaster oder direkt vom Computer über eine Schnittstelle zum Netzwerkmaster.

Bei einer Neukonfiguration des Systems werden die von der zentralen Komponente über den Datenbus kopierten Adressen in einem dezentralen Speichermittel der betreffenden Komponente abgespeichert. Immer dann, wenn das System in Betrieb genommen wird, also nach Anlegen der Betriebsspannungen oder beim Starten des Fahrzeugs, fragen sämtliche Komponenten die sie betref-

fenden Adressen vom Netzwerkmaster ab. Bei einer Neuzusammensetzung des Systems oder bei einer Umkonfiguration werden die Adressen vom Netzwerkmaster über den Datenbus kopiert und in den dezentralen Registern in den Speichermitteln der anderen Komponenten abgelegt. Wenn die zentral abgelegten Adressen der Komponenten sich, bspw. bei Neustart eines Fahrzeugs, von den Adressen im Zentralregister des Netzwerkmasters unterscheiden, werden die entsprechenden Adressen über den Datenbus neu ermittelt und kopiert.

Bei einer zweiten Weiterbildung der Erfindung ist die Bildungsvorschrift der IP-Adressen lediglich einer zentralen Komponente, insbesondere dem Netzwerkmaster, bekannt. Die anderen Komponenten müssen, falls eine IP-Kommunikation möglich sein soll, diese IP-Adresse bei der zentralen Komponente abfragen. Um einen Mißbrauch zu verhindern, wird erfindungsgemäß der Hauptfunktionsblock bei der Abfrage von der abfragenden Komponente an die zentrale Komponente mitübertragen. In der zentralen Komponente ist eine Konfigurationsliste hinterlegt, in der festgehalten ist, welcher Hauptfunktionsblock eine Intranet- bzw. lokale IP-Adresse zugewiesen bekommt. Diese IP-Adresse wird beim ersten Hochfahren des Systems aus den einzelnen Adressbestandteilen, insbesondere dem Hauptfunktionsblock und den anderen zur abfragenden Komponente in der Liste des Netzwerkmasters vorgesehenen Adressbestandteilen, gebildet. Die zentrale Komponente überprüft den Hauptfunktionsblock der abfragenden Komponente anhand der zentralen Liste und weist bei Berechtigung der abfragenden Komponente dieser die entsprechende IP-Adresse zu. Schließlich wird die zugewiesene IP-Adresse an die abfragende Komponente zurückübertragen.

Es gibt nun verschiedenen Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die untergeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verweisen. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung,

Fig. 1 eine Ansicht des Datenbusses mit mehreren Steuergeräten, denen das erfindungsgemäße Verfahren jeweils eine zusätzliche Adresse zuweist, und

Fig. 2 eine Tabelle mit einer vereinfachten Darstellung einer Zuordnung von Adressen an unterschiedliche Komponenten, wie diese im Zentralregister abgespeichert sein kann.

In Fig.1 ist ein System dargestellt, wie es bspw. bei Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommt. Über einen Datenbus 1 sind mehrere Komponenten 2 bis 6 verbunden. Eine Komponente ist ein Netzwerkmaster 2, d.h. ein Steuergerät das über den Datenbus 1 mit den anderen Komponenten, den Steuergeräten 3 bis 6, verbunden ist. Der Netzwerkmaster 2 verwaltet die Adressen zum gegenseitigen Ansprechen der einzelnen Komponenten 2 bis 6. Der Datenbus 1 ist ein synchroner Datenbus, der die Übertragung von synchronen und asynchronen Daten zwischen den einzelnen Steuergeräten 2 bis 6 untereinander ermöglicht. Dabei ist die Datenübertragung bspw. an eine übergeordnete Systemzeit gebunden, d.h. jede Komponente schickt eine Nachricht in einem Zeitschlitz auf den Datenbus 1. Bei Kollisionen wiederholt dann das Steuergerät die Datenübertragung.

Bei dem Datenbus 1 kann es sich um einen Zweidrahtbus in der Form des asynchronen CAN-Bus oder um einen optischen Datenbus 1 handeln. Im Ausführungsbeispiel ist der Datenbus 1 ein optischer D2B- oder MOST-Datenbus mit grundsätzlich zeitsynchroner Datenübertragung. Andererseits lässt sich die erfindungsgemäße Adressierung auch bei jedem anderen Datenbus 1 durchführen, bei dem die Adressierung der einzelnen Komponenten 2 bis 6 über mindestens eine Datenleitung des Datenbus 1 erfolgt.

Der Datenbus 1 verbindet den Netzwerkmaster 2 mit den anderen Komponenten 3 bis 6, die jeweils im Kraftfahrzeug erforderliche Systemfunktionen in Hard- und Software beinhalten. Der Netzwerkmaster 2 kann als Standardsteuergerät mit einer speziellen

Funktion für die Adressbehandlung und/oder das Datenmanagement ausgeführt sein. Die einzelnen Komponenten 3 bis 6 sind entsprechend ihrem Einsatz konfigurierte Steuergeräte. Ein Steuergerät 3 kann beispielsweise für die Funktion eines Fahrzeugtelefons vorgesehen sein und über den Datenbus 1 in Verbindung mit einem zweiten Steuergerät 4 stehen. Über den Datenbus 1 werden die Systemfunktionen der einzelnen Steuergeräte 2 bis 6 und anderer nicht dargestellter elektronischer Komponenten, die mit dem Datenbus 1 direkt kommunizieren können, angemeldet. Am Datenbus 1 können die Aufgaben bevorzugt verteilt in den einzelnen Komponenten vorgesehen werden. Die anderen Komponenten 3 bis 6 können weitere Masterfunktionen, z.B. eine Timing-Masterfunktion für den Systemtakt und eine Verbindungsmasterfunktion für die logischen Verbindungen zwischen den Komponenten 2 bis 6, aufweisen.

Jedes Steuergerät 2 bis 6 und jede andere, mit dem Datenbus 1 in Verbindung stehende Komponente erhält dabei eine erste Adresse zugewiesen, die einerseits den physikalischen Ort der Komponente und andererseits auch deren funktionale Zugehörigkeit angeben kann. Zur Bezeichnung des physikalischen Orts des Steuergeräts 3 wird innerhalb des Systems eine logische Adresse 7, im Beispiel 0x101, zugewiesen. Die Adresse 7 ist im Beispiel eine in Hexadezimalcode abgespeicherte Adresse, wobei die zugewiesene Adresse vom System abhängt und hier lediglich beispielhaft angegeben ist. Aufgrund der logischen Adressierung kann der Netzwerkmaster 2 die Position der betreffenden Komponente 2 bis 6 aufgrund der zum Einsatz kommenden Adressbildung am Datenbus 1 oder der Anmeldereihenfolge am Datenbus 1 feststellen.

Das Steuergerät 3 weist zwei Funktionsblöcke 8, 9 auf, die mittels eines funktionsspezifischen Adressbestands 0x51 bzw. 0x06 funktional adressiert werden. Über den funktionsspezifischen Adressbestandteil 0x51 kann der Funktionsblock 8 und über den funktionsspezifischen Adressbestandteil 0x06 kann ein weiterer Funktionsblock 9 angesprochen werden. Die Funktionalität

ten können auf einzelne Hardware-Komponenten mit der entsprechenden Software beschränkt sein, können aber auch eine ganze Hardware-Gruppe ansprechen. Eine Hardware-Gruppe kann aus Steuergeräten 3 bis 5 mit Routinen, Sensoren und Aktoren bestehen.

Nachdem das System bestehend aus Datenbus 1 und den Steuergeräten 2 bis 6 hochgefahren wurde und initialisiert ist, kann eine Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten 2 bis 6 stattfinden. Beim Hochfahren des Systems, also vor der eigentlichen Datenübertragung, werden die logischen Adressen 7 der Steuergeräte 2 bis 6 ermittelt und im Speicherbereich in einem Zentralregister 10 des zentralen Steuergeräts 2 abgelegt. Der Netzwerkmaster 2 speichert in seinem Zentralregister 10 alle den Komponenten 2 bis 6 zugewiesene Adressbestandteile bzw. Adressen, woraus die anderen Komponenten 3 bis 6 die Gesamtkonfiguration des Systems abfragen können. Alle anderen Steuergeräte 3 bis 6 sind dem Netzwerkmaster 2 in Bezug auf die Adressierung hierarchisch untergeordnet und generieren ihre eigenen logischen Adressen beim ersten Hochfahren des Systems. Die Initialisierungsadressen werden bei einer Neukonfiguration vom Netzwerkmaster abgefragt und daraufhin zum Zentralregister 10 übertragen, um den Aufbau des Systems über die Adressierung zu dokumentieren. Alternativ dazu können die einzelnen Komponenten ihre Initialisierungsadressen auch vom Netzwerkmaster erhalten.

Neben dem funktionsspezifischen Adressbestandteil 0x06, 0x51 für die Adressierung der Funktionsblöcke 8, 9 wird in dem Zentralregister 10 auch die Zahl der übereinstimmenden Funktionsblöcke im System durch einen Identifikationsadressbestandteil festgehalten. Bei mehrfachem Auftreten übereinstimmender Funktionsblöcke 9, 11, 12 gibt der Identifikationsadressbestandteil der Adresse an, wieviele gleiche Funktionsblöcke 9, 11, 12 am Datenbus 1 vorhanden sind. Es kann auch bei jedem neuen Funktionsblock entsprechend seines Auftretens bei der Anmeldung am Datenbus 1 der Identifikationsadressbestandteil hochgezählt werden.

Der Identifikationsadressbestandteil der Adresse wird dynamisch entsprechend dem Eintreffen der Statusmeldung bei der Initialisierung des Systems vom Netzwerkmaster 2 gebildet. Der Identifikationsadressbestandteil ist im einfachsten Fall als Kennzahl ausgebildet und wird jeweils entsprechend der Reihenfolge aufsteigend vergeben, in der die Statusmeldung beim Initialisieren von den einzelnen Komponenten 3 bis 6 über den Datenbus 1 beim Steuergerät 2 ankommen. Sollte ein Funktionsblock nur einmal im System vorhanden sein, so ist als Kennzahl beispielsweise eine „0“ vorgesehen. Sind mehrere Komponenten oder Funktionsblöcke gleichartiger Funktionstypen im System vorhanden, so wird der Identifikationsadressbestandteil in Form von natürlichen Zahlen in aufsteigender Reihenfolge festgelegt, wobei die bei der Initialisierung zuerst erfasste Komponente mit einer „1“ gekennzeichnet wird. Im Ausführungsbeispiel ist der Wertebereich für den Identifikationsadressbestandteil der Adresse zwischen 1 und 254 vorgesehen ist.

In dem Zentralregister 10 ist jeweils die erste Adresse in Form der quasi-Internet-Protokoll-Adresse (IP-Adresse) 13 für jede Komponente abgelegt, die von einem zweiten Netzwerk, insbesondere dem Internet 15, aufgerufen werden soll. Die IP-Adresse 13 besteht dabei aus einem Netzwerk-Adressbestandteil, wodurch jedem Netzwerk eine bestimmte Adresse zugeordnet wird und aus dem funktionsspezifischen Adressbestandteil, wodurch aus der Sicht des zweiten Netzwerks, insbesondere des Internets 15, die Komponente 4 bzw. 6 direkt angesprochen wird. In der Komponente 4 bzw. 6 werden die externen IP-Adressen in interne IP-Adressen, d.h. in die ersten Adressen, umgesetzt, wobei beide nach dem Internet-Protokoll gebildet werden. Soweit in der Beschreibung von quasi-IP-Adressierung gesprochen wird, ist die interne IP-Adressierung bzw erste Adresse innerhalb des ersten Netzwerks gemeint. Der funktionsspezifische Adressbestandteil der quasi-IP-Adressierung stimmt bevorzugt mit dem funktionsspezifischen Adressbestandteil überein, der zur Adressierung der Funktionsblöcke beim Datenbus 1 verwendet wird.

Nach der Erstellung der Adressbestandteile 14 im Zentralregister 10 sendet das Steuergerät 2 ein Statussignal über den Datenbus 1 an die verschiedenen Komponenten 3 bis 6, wobei das Statussignal angibt, dass die Konfiguration des Zentralregisters 10 erfolgt ist. Die Komponenten 3 bis 6 im System fordern vom Netzwerkmaster 2 daraufhin eine Kopie des Zentralregisters 10 an, wobei in den Komponenten 3 bis 6 entweder die gesamte Information des Zentralregisters 10 oder lediglich die die Komponente 3 bis 6 selbst betreffenden Informationen im dezentralen Speicher abgelegt werden.

Sollte sich die Konfiguration des Systems seit dem letzten Start des Systems, bspw. durch einen Masseschluss oder durch Hinzufügen bzw. Herausnehmen einer Komponente 3 bis 6 geändert haben, so sendet das Steuergerät 2 nach der Überprüfung der Konfiguration eine Nachricht über den Datenbus 1 an die anderen Komponenten 3 bis 6, die eine nicht ordnungsgemäße Konfiguration des Systems beschreibt. Dies führt dazu, dass die Komponenten 3 bis 6 ihre dezentrale Abspeicherung der Adressen verwerfen, eine neue Kopie vom Netzwerkmaster 2 anfordern und die Adressen dann im eigenen dezentralen Speicherbereich erneut ablegen.

Einer Komponente 4 bzw. 6 des Systems, bspw. ein Kommunikationssteuergerät, erhält neben der businternen ersten Adresse 13, die mindestens einen funktionsspezifischen Bestandteil 11 aufweist, noch eine weitere zweite externe IP-Adresse zugewiesen. Die Komponente 4 bzw. 6 weist dann erfindungsgemäß zwei Adressen auf. Die businterne erste Adresse 13 wird aufgrund der Systemkonfiguration im ersten Netzwerk vergeben und die zweite, externe IP-Adresse, wird aufgrund der Internet-Adresse durch den Provider vergeben. Dadurch ist die erste Adresse 13 abhängig von der Funktionalität einer Komponente 2 bis 6 und nicht von deren später im Kraftfahrzeug zugewiesenen Ort am Datenbus. Bei der Kommunikation mit dem externen anderen Netzwerk, bspw. dem Internet 15, ist im Ausführungsbeispiel nur eine Komponente 4 bzw. 6 sichtbar, nämlich diejenige, die eine interne und eine

externe IP-Adressen aufweist. Die Umsetzung von der internen auf die externe IP-Adressierung erfolgt zur Abschirmung des ersten Netzwerks. Das Internet 15 kann mit dem Datenbus 1 über eine Funkübertragungsstrecke 16, bspw. über ein Mobiltelefon, verbunden sein.

Im Zentralregister 10 werden alle gerätespezifischen Informationen in Form von Adressbestandteilen (logische Adresse, Identifikations- und/oder funktionsspezifischer Adressbestandteil etc.) abgelegt, so dass schon aufgrund der abgelegten Adressen 14 eine Aussage über die Gesamtkonfiguration des Systems bestehend aus den einzelnen Komponenten 1 bis 6, 8, 9, 11, 12 erfolgen kann. Mindestens eine der Komponenten 2 bis 6 weist dabei ausführbare Funktionen auf, um die notwendigen Informationen von den anderen Komponenten 3 bis 6 abzufragen. Im Netzwerkmaster 2 ist bevorzugt eine Zuordnung abgelegt, welche Komponenten 2 bis 6 Hauptfunktionsblöcke 17 aufweisen und welche Komponenten 2 bis 6 eine quasi-IP-Adresse bzw. erste Adresse 13 erhalten.

In der Figur 2 ist in vereinfachter, schematischer Darstellung eine auf dem Zentralregister 10 abgelegte Liste mit Adressbestandteilen 14 gezeigt. In diesem Beispiel werden die ersten zwei Spalten vom Netzwerkmaster 2 bei der Initialisierung des Systems abgefragt. In der dritten und vierten Spalte sind die vom Netzwerkmaster 2 selbst berechneten möglichen Adressbestandteile, bspw. der Identifikationsadressbestandteil und/oder die quasi-IP-Adressen bzw. ersten Adressen 13, abgelegt. Über die quasi-IP-Adressen 13 kann dann die jeweilige Komponente 4 bzw. 6 des Systems von jeder Komponente 2 bis 6 des ersten Netzwerk 1 angesprochen werden.

Jede IP-Adresse 13 besteht aus einem statischen und einem dynamischen Anteil. Der statische Anteil umfasst den Netzwerkbestandteil, der das jeweilige Netzwerk 1, 15 bezeichnet, das angesprochen werden soll. Dieser Teil der Adresse kann auch schon bei der Herstellung der Komponenten 2 bis 6 programmiert wer-

den. Die einzelnen Adressbestandteile werden entsprechend einer Adressbildungsvorschrift aneinander gehängt. Die beiden vom Netzwerkmaster 2 zu bestimmenden dynamischen Adressbestandteile setzen sich aus dem funktionsspezifischen und dem Identifikationsadressbestandteil zusammen. Die Adressbildungsvorschrift zur Erstellung einer vollständigen IP-Adresse 13 für die Internet-Protokoll-basierte Datenübertragung zwischen einer Quellkomponente und einer Zielkomponente lautet folgendermaßen:

$$\text{IP-Adresse} = \text{NetzwerkAdr.} \cdot \text{FunktionsAdr.} \cdot \text{InstAdr} + 1$$

Dabei ist die IP-Adresse die zweite Adresse 13, NetzwerkAdr bezeichnet den Netzwerk-Adressbestandteil, FunktionsAdr den funktionsspezifischen Adressbestandteil, bspw. von einem Hauptfunktionsblock einer Komponente 2 bis 6, und InstAdr bezeichnet den Identifikationsadressbestandteil. Um einen unberechtigten Zugriff durch eine Kommunikation vom zweiten Netzwerk 15 auf den Datenbus 1 zu verhindern, ist im Zentralregister 10 des Netzwerkmasters 2 abgelegt, welche Hauptfunktionsbestandteile 17 eine Adresse erhalten können. Auf diese Weise kann bei eingehenden Nachrichten deren Zugriffsberechtigung und deren Syntax überprüft werden. Nach dem Internet-Protokoll-Standard ist für den Netzwerkadressbestandteil innerhalb lokaler Netzwerke, wie ein Datenbus 1, beispielsweise die Adresse 10.0.n.n reserviert, wobei n jeweils ein beliebig zu vergebender Adressbestandteil ohne 0 und 255 ist.

Wie in Figur 2 ersichtlich, weist die Komponente 2 mit der logischen Adresse 0x100 die Funktionsblöcke mit den funktionsspezifischen Adressbestandteilen 0x22, 0x06, 0x08 und 0x40 auf, über die die einzelnen Funktionsblöcke innerhalb des Datenbus 1 angesprochen werden. Der Funktionsblock mit der Adresse 0x22 ist im gesamten System lediglich einmal vorhanden, so dass er mit dem Identifikationsadressbestandteil 0 der Adresse bezeichnet wird. Der Funktionsblock 0x22 ist im Ausführungsbeispiel ein der Komponente 2 zugeordneter Verstärker. Die anderen Funktionsblöcke sind mehrfach im gesamten System vorhanden und er-

halten, wenn sie sich beim Hochlaufen als erstes beim Netzwerkmaster 2 angemeldet haben oder als Funktionsblock des Netzwerkmasters 2 selbst den Identifikationsadressbestandteil InstAdr = 1.

Der Identifikationsadressbestandteil InstAdr gibt an, wieviel gleiche Funktionsblöcke im System vorhanden sind und welcher dieser mehrfach vorhandenen Funktionsblöcke angesprochen werden soll. Bedingt durch den Adressbestandteil des Funktionsblocks 0x22 wird der betreffende Funktionsblock als Verstärker identifiziert und entsprechend in das Zentralregister 10 oder in die dezentralen Register der anderen Komponenten 3 bis 6 eingetragen.

Die Funktionsblöcke werden bei Bedarf über den jeweilige funktionsspezifischen Adressbestandteil angesprochen, sofern eine Kommunikation über den Datenbus 1 vorgesehen sein soll. Jede für die Kommunikation mit dem anderen Netzwerk 15 vorgesehene Komponente 4 bzw. 6 erhält von einem Adresserzeugungsmittel automatisch eine zweite IP-Adresse 13 zugewiesen. Üblicherweise wird nicht für jede Komponente, die über ihren Hauptfunktionsblock 17 angesprochen wird, oder für jeden Funktionsblock eine Kommunikation mit dem anderen Netzwerk vorgesehen werden. Im Beispiel weist die Komponente 6 den Hauptfunktionsblock 17, bspw. 0x60 auf, und wird über diesen Hauptfunktionsblock 17

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E-BK
31.05.2000

Patentansprüche

1. Verfahren zur Adressierung von Komponenten (2 bis 6) eines ersten Netzwerks (1), insbesondere bei Datenbussystemen in Verkehrsmitteln, bei dem jeder Komponente (2 bis 6) eine erste Adresse für die gegenseitige Kommunikation innerhalb des Netzwerks (1) zugewiesen wird und die ersten Adressen in einem Zentralregister (10) abgespeichert werden,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zumindest eine bestimmte Komponente (4, 6) des ersten Netzwerks (1) mit einem anderen Netzwerk (15) kommuniziert, diese Komponente (4, 6) beim Einwählen ins zweite Netzwerk (15) von diesem eine zweite Adresse (IP-Adr) zugewiesen bekommt und dass innerhalb des ersten Netzwerks (1) eine Adressierung aufgrund von funktionspezifischen Adressbestandteil (FunktionsAdr) erfolgt, wobei über gleiche funktionspezifische Adressbestandteile (FunktionsAdr) gleiche Funktionsblöcke (8, 9, 11, 12) der Komponenten (2 bis 6) angesprochen werden.

2. Verfahren zur Adressierung von Komponenten (2 bis 6) eines Netzwerks (1), insbesondere bei Datenbussystemen in Verkehrsmitteln, bei dem jeder Komponente (2 bis 6) eine erste Adresse für die gegenseitige Kommunikation innerhalb des Netzwerks (1) zugewiesen wird und die ersten Adressen in einem Zentralregister (10) abgespeichert werden,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass externe IP-Adressen an Komponenten (4 bzw. 6) vergeben werden, die aufgrund eines Eintrags in einer Konfigurationsliste in einer zentralen Komponente (2) berechtigt sind und dass der Nachweis über die Berechtigung über den mit der Anfrage übertragenen Hauptfunktionsblock geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptfunktionsblock bei der Abfrage von der abfragenden Komponente (2 bis 6) an die zentrale Komponente (2) mitübertragen wird und die IP-Adresse aus dem Hauptfunktionsblock und anderen Adressbestandteilen der abfragenden Komponente gebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Komponente des ersten Netzwerks (1) eine Kommunikation mit dem zweiten Netzwerk (15) bei der von außen sichtbaren Komponente (4, 6) anmeldet, worauf die Komponente (4, 6) der anmeldenden Komponente mit der internen Adresse aus dem ersten Netzwerk (1) die Kommunikation mit der externen IP-Adresse (IP-Adr) ermöglicht und daraufhin eine Kommunikation mit dem zweiten Netzwerk (15) aufbaut.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten (2 bis 6) die im Zentralregister (10) gespeicherten ersten Adressen auswerten, um die Konfiguration des gesamten Systems zu überprüfen.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim Hochfahren des Systems die eine Komponente (2 bis 6) betreffenden Adressen/Adressbestandteile (14) vom Zentralregister (10) über den Datenbus (1) kopiert werden und in der Komponente (2 bis 6) mit den im jeweiligen dezentralen Speicher abgelegten Adressinformationen verglichen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Neukonfiguration des Systems die von der zentralen Komponente (2) über den Datenbus (1) kopierten Adressen in einem Speichermittel der betreffenden Komponente (2 bis 6) abgespeichert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten über einen optischen Datenbus (1), insbesondere

eine sogenannten D2B- oder MOST-Datenbus, übertragen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vor der eigentlichen Datenübertragung über den Datenbus (1), insbesondere beim Hochfahren des Systems bzw. nach Empfang eines Statussignals, der Abgleich der gespeicherten Adressen bzw. Adressbestandteile (14) in den Registern (10) der Komponenten (2 bis 6) und/oder Funktionsgruppen (8, 9, 11, 12) entsprechend den gespeicherten Adressen der zentralen Komponente (2) erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im System mittels eines besonderen Befehls die IP-Adresse der anfragenden Komponente (2 bis 6) aus der zentralen Liste abgefragt werden kann.

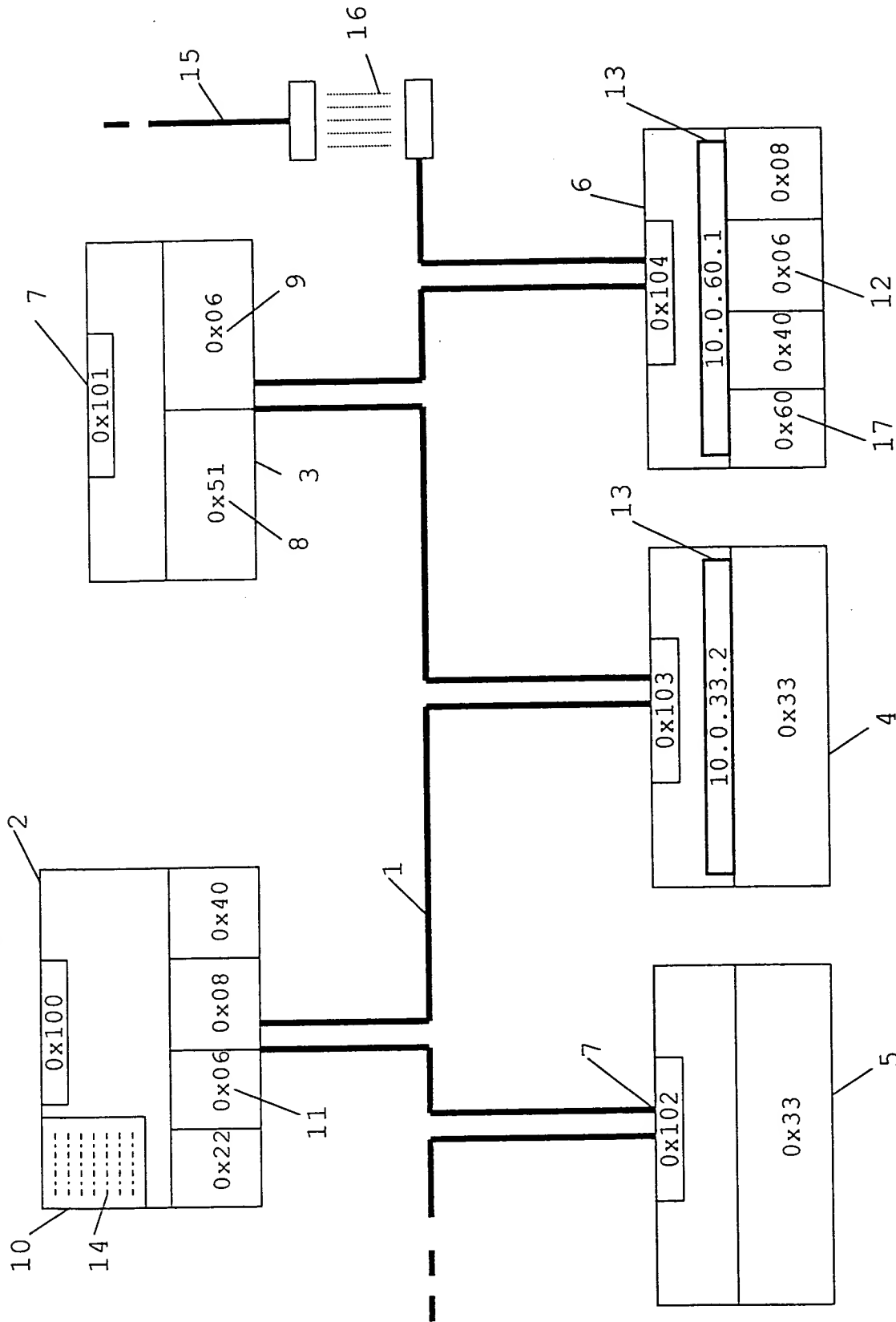


Fig. 1

05.05.01

logischeAdr	FunktionsAdr	InstAdr	IP-Adr
0x100	0x22	0	10.0.22.1
	0x06	1	
	0x08	1	
	0x40	1	
0x101	0x51	0	10.0.51.1
	0x06	2	
0x102	0x33	1	10.0.33.2
0x103	0x33	2	10.0.33.3
0x104	0x60	0	10.0.60.1
	0x40	2	
	0x06	3	
	0x08	2	

Fig. 2